

SOMMAIRE

1	JE VEUX COMPRENDRE LES BASES DU PHOTOVOLTAÏQUE	13
1	L'INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE	14
1.1	Le principe de fonctionnement d'une installation photovoltaïque	14
1.2	Les technologies des cellules photovoltaïques	15
1.3	Les puissances de l'installation	16
1.3.1	La puissance crête des modules (Wc)	16
1.3.2	La puissance de l'onduleur (kW)	16
1.3.3	La puissance de raccordement (kVA)	16
2	LE FONCTIONNEMENT DU RÉSEAU	17
2.1	Le réseau électrique français	17
2.2	Le financement des réseaux	19
2.2.1	La contribution des utilisateurs aux coûts de raccordement	20
2.2.2	Le Tarif d'Utilisation du Réseau Public d'Électricité (TURPE)	20
2.3	Le principe de raccordement au réseau public de distribution	20
2.3.1	Injection de la totalité de l'énergie produite sur le réseau	21
2.3.2	Injection sur le réseau de l'énergie photovoltaïque excédentaire	21
2.3.3	Sans injection sur le réseau	22
2.3.4	Installation avec stockage	22
3	LA VENTE OU L'AUTOCONSOMMATION DE L'ÉLECTRICITÉ PHOTOVOLTAÏQUE	23
3.1	Le prix de l'électricité	23
3.2	Les modes de valorisation (vente et autoconsommation)	24
3.2.1	La vente de l'électricité produite	26
3.2.2	L'autoconsommation individuelle de l'électricité produite	26
3.2.3	L'autoconsommation collective de l'électricité produite	27
4	LE PORTEUR DE PROJET ET SES INTERLOCUTEURS	29
4.1	Les statuts de producteur et d'autoconsommateur	29
4.1.1	Le producteur ou autoconsommateur en tant que particulier	29
4.1.2	Le producteur ou autoconsommateur en tant que personne morale	29
4.1.3	Le producteur ou la société de projet en tant que tiers-investisseur	30
4.2	Le rôle des différents acteurs et les étapes d'un projet	32
5	LES SEUILS DE PUISSANCE RÉGLEMENTAIRE	34
5.1	La puissance de l'installation et la puissance cumulée avec les autres installations	34
5.1.1	Synthèse pour les installations inférieures à 9 kWc	35
5.1.2	Synthèse pour les installations de 9 à 100 kWc	36

2	J'ENVISAGE LA RÉALISATION D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE	37
1	ÉLÉMENTS FAVORABLES A UNE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ	38
2	ESTIMER LA PUISSANCE ET LA PRODUCTION DE L'INSTALLATION	39
3	AUTOCONSOMMER LA PRODUCTION	41
4	ÉVALUER LES COÛTS DE RACCORDEMENT AU RÉSEAU	45
5	ANTICIPER LES RÉGLEMENTATIONS LOCALES	47
6	ÉVALUER SA CAPACITÉ D'INVESTISSEMENT	48
6.1	Première estimation	48
6.2	Le recours à un tiers-investisseur	49
7	OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION	49
3	JE COMPARE LES MODÈLES ÉCONOMIQUES	51
1	CONNAÎTRE LES AIDES FINANCIÈRES ET LES TARIFS D'ACHAT SELON L'ARRÊTÉ DU 9 MAI 2017	52
1.1	Tarif d'achat pour la vente de la totalité de la production	54
1.2	Prime d'investissement et tarif d'achat pour la vente du surplus	54
1.3	L'autoconsommation totale ou l'injection du surplus non rémunéré	55
2	COÛTS D'INSTALLATION	56
2.1	Les coûts d'investissement	56
2.1.1	Pour les installations de puissances inférieures à 3 kWc	56
2.1.2	Pour les installations de puissances supérieures à 3 kWc et inférieures ou égales à 100 kWc	57
2.2	Coûts de raccordement au réseau public	57
2.2.1	Pour les installations de puissances inférieures à 3 kWc	58
2.2.2	Pour les installations de puissances supérieures à 9 kWc et inférieures ou égales à 100 kWc	58
2.3	Coûts de fonctionnement	60
2.3.1	Montant du Tarif d'Utilisation du Réseau Public d'Électricité (TURPE)	60
2.3.2	Conditions d'imposition des revenus issus de la vente de l'électricité photovoltaïque	61
2.4	Aide à la décision	62
3	CAS DES INSTALLATIONS EN AUTOCONSOMMATION COLLECTIVE	63
3.1	Modes de valorisation de l'électricité photovoltaïque	65
3.2	Coûts de fonctionnement	65
3.2.1	Montant lié aux aspects d'utilisation et de gestion du réseau	65
3.3	Aide à la décision	65

4 JE VEUX TROUVER UN PROFESSIONNEL QUALIFIÉ 67

1	QUELS TYPES DE PROFESSIONNELS CHOISIR ?	68
1.1	Compétences et qualifications professionnelles requises de l'installateur	68
1.2	Pour les particuliers (installations de petite puissance de 0 à 9 kWc)	69
1.3	Pour les personnes morales et/ou les installations de moyenne puissance (9 à 100 kWc)	70
1.3.1.	Réaliser un dossier de consultation	70
1.3.2.	Le choix d'un interlocuteur unique	70
1.3.3.	La nécessité d'un organisme de contrôle technique	71
1.4	Quelles assurances professionnelles exiger ?	72

5 JE VEUX COMPRENDRE LES POINTS CLÉS TECHNIQUES DE LA CONCEPTION 73

1	ANALYSE DU POTENTIEL SOLAIRE DU SITE	74
2	MODE D'IMPLANTATION DES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES	77
3	EXAMENS PRÉALABLES POUR UNE POSE SUR TOITURE DE BÂTIMENT EXISTANT	80
3.1	Examen initial	80
3.2	Examen de la charpente existante	81
3.3	Examen de la couverture	82
3.4	Examen de la sous-face de couverture	82
4	MATERIEL NECESSAIRE A UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE	83
4.1	Le système de montage des modules photovoltaïques	83
4.2	Les modules photovoltaïques	85
4.3	Les boîtes de connexion des modules	86
4.4	Les connecteurs côté DC	86
4.5	Les câbles électriques côté DC	87
4.6	La liaison équipotentielle côté DC	87
4.7	Les dispositifs de protection côté DC	87
4.8	Les onduleurs	88
4.8.1	Les différents types d'onduleur	88
4.8.2	Les différentes architectures électriques	89
4.8.3	Implantation des onduleurs	92
4.9	Les dispositifs de protection côté AC	92
4.10	Les batteries (en option)	93
4.11	Le compteur d'électricité privé (en autoconsommation)	94
5	SIMULATION DU PRODUCTIBLE	94
6	OPTIMISATION DE L'AUTOCONSOMMATION	95
6.1	La courbe de consommation	96
6.2	Les actions de MDE	96
6.3	Évolution du prix de l'électricité	97
6.4	Études et comparaisons	97

6 JE CHOISIS MON OFFRE 99

1	LA CHECK-LIST	100
2	LE CHOIX DU DEVIS	102

7 JE PLANIFIE MON PROJET ET ENGAGE LES DÉMARCHES ADMINISTRATIVES 103

1	AUTORISATIONS D'URBANISME	104
1.1	Pour les bâtiments existants	105
1.2	Pour les bâtiments neufs (ou en rénovation lourde)	105
1.3	Pour les Établissements Recevant du Public (ERP)	106
2	DÉMARCHES DE RACCORDEMENT	107
2.1	Demande de raccordement	107
2.2	Offre de raccordement	108
2.3	Cadre contractuel du raccordement, de l'exploitation et de l'accès au réseau	109
3	OBTENTION D'UN CONTRAT D'ACHAT	109
4	ASSURANCES À CONTRACTER	109
4.1	Assurance responsabilité civile	109
4.2	Assurances complémentaires	110
4.3	Assurance dommage-ouvrage	110

8 JE VEILLE À LA BONNE RÉALISATION DE MON INSTALLATION 111

1	LA SÉCURITÉ DES INTERVENANTS	112
2	LA MANUTENTION DES MODULES	114
3	LA MISE EN ŒUVRE DU PROCÉDÉ PHOTOVOLTAÏQUE	114
3.1	L'étanchéité	115
3.2	La résistance mécanique	116
3.3	La sécurité au feu	117
3.4	La check-list	117
4	LA MISE EN ŒUVRE ÉLECTRIQUE	118
4.1	Les boîtes de connexion des modules	118
4.2	Les connecteurs côté DC	118
4.3	Les câbles électriques côté DC	119
4.4	La liaison équipotentielle côté DC	119
4.5	Les dispositifs de protection côté DC	120
4.6	Les onduleurs	120
5	LES ATTESTATIONS DE CONFORMITÉ ET RAPPORTS DE CONTRÔLE	121
5.1	L'attestation de conformité électrique CONSUEL	121
5.2	L'attestation sur l'honneur de l'installateur dans le cadre de l'obligation d'achat	121
6.	LA RÉALISATION DES TRAVAUX DE RACCORDEMENT ET LA MISE EN SERVICE	122

9

JE RÉCEPTIONNE MON INSTALLATION

123

1	LE PROCÈS-VERBAL DE RÉCEPTION	124
2	LA SIGNALÉTIQUE	125
3	LES GARANTIES À LA RÉCEPTION	125
4	LES DOCUMENTS À CONSERVER	126
4.1	Le dossier technique	126
4.2	Le dossier contractuel	127

10

J'EXPLOITE MON INSTALLATION EN TOUTE CONFIANCE

129

1	MAINTIEN DES PERFORMANCES, DE LA SÉCURITÉ ET DE LA PÉRENNITÉ DE L'OUVRAGE	130
1.1	Suivi de la production	130
1.1.1	Pour les particuliers et ou les installations de puissance inférieure à 9 kWc	130
1.1.2	Pour les personnes morales et/ou les installations de puissance supérieure à 9 kWc	131
1.2	Suivi de la consommation évitée	132
1.3	Entretien et maintenance	132
1.4	Démarches à suivre en cas de dysfonctionnement	134
1.5	Changement ou réparation de matériel	134
2	FACTURATIONS ET PAIEMENTS	135
2.1	Vente des kWh produits	135
2.2	Paiement du TURPE (et des éventuels frais de décompte)	135
2.3	Cotisations des assurances	136
2.4	Déclaration d'imposition	136
2.5	Modification de contrats	137
2.5.1.	Modification de contrat sous obligation d'achat	137
2.5.2.	Modification des contrats signés avec le gestionnaire de réseau	137
2.5.3.	Modification du périmètre de l'opération d'autoconsommation collective	137
3	SUIVRE SON PLAN D'AFFAIRES ÉCONOMIQUES	137
4	FIN DE VIE DE L'INSTALLATION	138
	GLOSSAIRE	139
	MES NOTES ET CROQUIS	144
	REMERCIEMENTS	147
	L'ADEME EN BREF	147